

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10040355
PUBLICATION DATE : 13-02-98

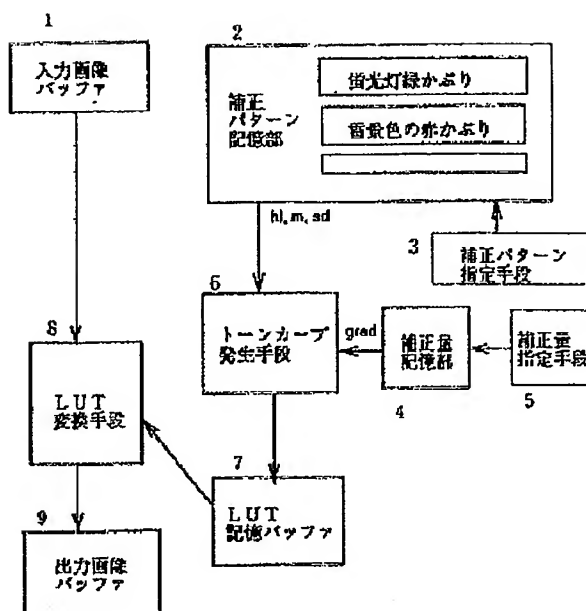
APPLICATION DATE : 22-07-96
APPLICATION NUMBER : 08191833

APPLICANT : NEC CORP;

INVENTOR : INOUE AKIRA;

INT.CL. : G06T 1/00 H04N 9/69

TITLE : METHOD AND DEVICE FOR
CORRECTING COLOR FOG OF IMAGE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to correct a light source, a snow scene, etc., by calculating tone curve data from correction quantity and a control parameter and applying table conversion to all pixels by using the tone curve data.

SOLUTION: A correction pattern specifying means 3 selects which correction pattern is to be applied to an image stored in an input image buffer 1. Simultaneously, color fog correction quantity is inputted to a correction quantity storing part 4. A tone curve generating means 6 acquires the tone curve data of the specified correction pattern from a correction pattern storing part 2 and calculates the tone curve data of RGB by combining the specified correction quantity. The tone curve data are inputted to an LUT storing buffer 7, and after setting up a table in the buffer 7, an LUT conversion part 8 successively inputs RGB image data and converts the RGB data in accordance with data stored in the buffer 7 by referring to the same table.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-40355

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月13日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 6 T 1/00

H 0 4 N 9/69

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 6 F 15/66

H 0 4 N 9/69

G 0 6 F 15/66

3 1 0

技術表示箇所

N

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-191833

(22) 出願日 平成8年(1996) 7月22日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 井上 晃

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

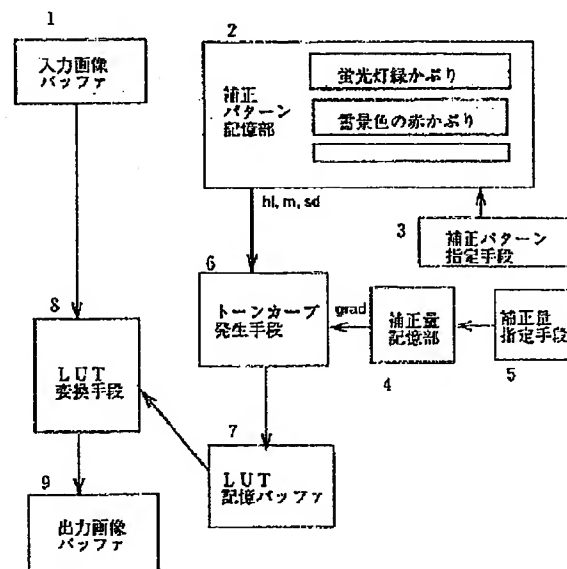
(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 画像の色かぶり補正方法および装置

(57) 【要約】

【課題】 デジタル画像処理装置において、色かぶり状態となっている入力画像を補正する。

【解決手段】 入力画像データを保持する入力画像バッファ1と、入力画像の色かぶりを補正するための補正パターンを記憶する補正パターン記憶部2と、色かぶりの補正量を記憶する補正量記憶部4と、前記補正パターン記憶部2内のデータと補正量とからRGBのトーンカーブデータを生成するトーンカーブ発生手段6と、トーンカーブデータを記憶するLUT記憶バッファ7と、画像データに対してテーブル変換を行なうLUT変換部8と、出力データを保持する出力画像バッファ9とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】入力画像の不具合に応じて選択される補正パターンと補正の度合いを示す補正量とからRGBのトーンカーブを算出し、前記トーンカーブを用いて全画素に色変換処理を行うことを特徴とする画像の色かぶり補正方法。

【請求項2】前記補正パターンが、RGBトーンカーブ上のハイライト、中間調、シャドウの制御情報であることを特徴とする請求項1記載の画像の色かぶり補正方法。

【請求項3】前記トーンカーブ中の高輝度域の制御点HLと、低輝度域の制御点SDとを直線で補間し、前記トーンカーブ中の中間点の制御点Mと、トーンカーブの高輝度側と低輝度側の起点とを滑らかに結ぶ曲線補間を行うことを特徴とする請求項2記載の画像の色かぶり補正方法。

【請求項4】入力画像の不具合に応じて選択される補正パターンと補正の度合いを示す補正量とからRGBのトーンカーブを算出し、前記トーンカーブを用いて全画素の色変換処理を行うことを特徴とする画像の色かぶり補正装置。

【請求項5】入力画像データを保持する入力画像バッファと、入力画像の色かぶりを補正するための補正パターンを記憶する補正パターン記憶部と、色かぶりの補正量を記憶する補正量記憶部と、前記補正パターンと前記補正量とからRGBのトーンカーブを生成するトーンカーブ発生手段と、前記トーンカーブを記憶するLUT記憶バッファと、前記入力画像データに対してテーブル変換を行うLUT変換部と、変換後の画像データを保持する出力画像バッファとを備えることを特徴とする画像の色かぶり補正装置。

【請求項6】前記トーンカーブ発生手段が、前記補正パターンと前記補正量とからRGBの各ハイライト部の制御量を算出するハイライト制御量算出部と、RGBの各中間調の制御量を算出する中間調制御量算出部と、RGBの各シャドウ部の制御量を算出するシャドウ制御量算出部と、前記3つの制御量から前記トーンカーブを算出するトーンカーブ算出部とを備えることを特徴とする請

$$R' = R/r_0, G' = G/g_0, B' = B/b_0 \quad (1)$$

すなわち補正方法としては、RGB値に定数項を乗算するものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】従来の画像処理装置の多くは、RGBのトーンカーブを対話的に補正しており、調整パラメータが多く、直感的に補正できないため、補正に時間がかかるという問題があった。また、作業に熟練を要するため、素人では思った通りの補正ができないという問題があった。

【0008】また、RGB値に定数項を乗算する補正だけでは、各種光源色の補正は完全には不可能であり、良

求項5記載の画像の色かぶり補正装置。

【請求項7】前記トーンカーブ発生手段が、トーンカーブ中の高輝度域の制御点HLと、低輝度域の制御点SDとを直線で補間する直線発生モジュールと、トーンカーブ中の中間点の制御点Mと、トーンカーブの高輝度側と低輝度側の起点とを滑らかに結ぶ曲線補間を行う曲線発生モジュールとを備えることを特徴とする請求項5記載の画像の色かぶり補正装置。

【請求項8】画像の不具合を補正する補正パターンをオペレータが指定する補正パターン指定手段と、オペレータが補正の強さを指定する補正量指定手段とを更に備えることを特徴とする請求項5、6又は7記載の画像の色かぶり補正装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタル画像処理装置において、色かぶり状態で記録された入力画像を補正する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】従来のこの種の画像処理装置は、RGBのトーンカーブを対話的に変更するものであり、オペレータは、処理結果を確認しながら補正していた。

【0003】またその他に、特開平2-94893の装置において、異なる種類の光源の分光特性に応じた補正を行なう装置に関して記述されている。

【0004】図7を用いて従来の画像処理装置について説明する。図7は、特開平2-94893の記述を元に作成したブロック図である。

【0005】分光特性記憶手段102は、異なる種類の光源の分光特性に応じた赤、緑、青の色成分の補正量を記憶している。補正量検索手段103は、指定された光源の補正量を、分光特性記憶手段102から検索し、色補正手段101に入力する。入力画像バッファ100のデータは、色補正手段101によって色補正されて、出力画像バッファ104へ出力される。u入力画素値をR、G、Bとし、出力画素値をR'、G'、B' とすると、色補正方法は、式(1)で表される。

【0006】

(1)

好きな色に補正できないという問題があった。また、光源の色の違いだけでなく、フィルムの特性や、レンズの特性、露光特性などが原因の色かぶりに対しては、各種光源の特性だけでは補正することはできないという問題があった。

【0009】

【課題を解決するための手段】上述した問題点を解決するため、本発明の画像の色かぶり補正方法は、入力画像の不具合に応じて、補正パターンを選択するステップと、補正する量を指定するステップと、前記補正パターンから制御パラメータを取得するステップと、前記補正

量と前記制御パラメータからRGBのトーンカーブデータを算出するステップと、前記トーンカーブデータを用いて全画素にテーブル変換を施すステップを有する。

【0010】また、本発明の画像の色かぶり補正装置は、入力画像データを保持する入力画像バッファと、入力画像の色かぶりを補正するための補正パターンを記憶する補正パターン記憶部と、色かぶりの補正量を記憶する補正量記憶部と、前記補正パターン記憶部内の補正量とからRGBのトーンカーブデータを生成するトーンカーブ発生手段と、トーンカーブデータを記憶するLUT記憶バッファと、画像データに対してテーブル変換を行なうLUT変換部と、出力データを保持する出力画像バッファとを有する。

【0011】本発明の画像の色かぶり補正装置の原理について説明する。

【0012】図3の流れ図を用いて、本発明の処理内容を説明する。

【0013】まずオペレータは入力画像をモニタ等で確認し、あらかじめ用意されている補正パターンの中から処理したいパターンを1つ選択する(ステップA1)。

【0014】画像の色の不具合に関しては、蛍光灯の緑かぶり、電灯の黄色かぶり、雪景色の赤かぶり、北窓光の青かぶりなど、いくつかのパターンがある。これは光源の種類に起因するだけではなく、写真フィルムやCCDの特性にも関連する。

【0015】このような不具合パターンに対して、本発明はそれぞれに対するトーンカーブの制御パラメータを保持している。前記補正パターンとは、この制御パラメータの組を意味する。

【0016】次にオペレータは補正の度合として、補正量を指定する(ステップA2)。

【0017】そして前記補正パターンに対する制御パラメータを取得し(ステップA3)、この制御パラメータと前記補正量より、実際のRGBトーンカーブを算出し(ステップA4)、得られたトーンカーブデータを、LUT記憶バッファに出力する(ステップA5)。次に、入力画像データに対して、LUTに保存されたトーンカーブによる色変換処理を行なって終了する(ステップA6)。

【0018】前記補正パターンの一例を、図5に示す。補正パターン記憶部のデータ例40には、蛍光灯緑かぶりなどの不具合パターンの項目と、その不具合を補正するためのトーンカーブ制御パラメータ41が含まれている。トーンカーブ制御パラメータ41の例としては、図5のように、ハイライト(h1)、中間調(m)、シャドウ(sd)のデータがある。これらは、それぞれ3つのRGB制御パラメータ42を持つ。例えばh1は、(Rh, Gh, Bh)の組で表される。

【0019】ハイライト、中間調、シャドウを用いた、トーンカーブの制御の一例について、図4を用いて説明

する。先に指定された補正量gradと、h1, m, sdのパラメータによってトーンカーブを制御する。

【0020】図の例ではM制御点33は中間調(m)とgradのデータによって制御され、中間調補正カーブ30を生成するために用いられる。またHL制御点35は、ハイライト(h1)とgradのデータによって制御され、SD制御点34は、シャドウ(sd)とgradのデータによって制御される。HL制御点35とSD制御点34はハイライト、シャドウ補正カーブ31を生成するのに用いられる。

【0021】中間調補正カーブ30は、中間調の補正量が+のときには、トーンカーブ上のM制御点33が上方へ移動し、-の時には下方へ移動する。そして、トーンカーブの低輝度側の起点(0, 0)とM制御点33とトーンカーブの高輝度側の起点(255, 255)を曲線補間で滑らかに補間して、トーンカーブとする。

【0022】ハイライト、シャドウ補正カーブ31は、ハイライト制御量とシャドウ制御量が+のときには、図のようにHL制御点35、SD制御点34が移動する。HL, SDの制御点間は、直線で補間する。

【0023】最終的に、中間調補正カーブ30とハイライト、シャドウ補正カーブ31を合成することによって合成カーブ32が得られる。上記の処理を、前記RGB制御パラメータ42を用いてRGBそれぞれのトーンカーブにおいて行なう。

【0024】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の出力である画像の色かぶり補正装置を図面を用いて説明する。図1および図2は本発明の画像の色かぶり補正装置の実施例を示すブロック図である。

【0025】本発明の実施例は入力画像データを保持する入力画像バッファ1と、入力画像の色かぶりを補正するための補正パターンを記憶する補正パターン記憶部2と、オペレータが補正パターンを指定するための補正パターン指定手段3と、色かぶりの補正量を記憶する補正量記憶部4と、オペレータが補正量を指定する補正量指定手段5と、前記補正パターン記憶部内のデータと補正量とからRGBのトーンカーブデータを生成するトーンカーブ発生手段6と、トーンカーブデータを記憶するLUT記憶バッファ7と、画像データに対してテーブル変換を行なうLUT変換手段8と、出力データを保持する出力画像バッファ9とからなる。

【0026】さらにトーンカーブ発生手段6は、前記補正パターン記憶部のデータと前記補正量からRGBの各ハイライト部の制御量を算出するハイライト制御量算出部20と、RGBの各中間調の制御量を算出する中間調制御量算出部21と、RGBの各シャドウ部の制御量を算出するシャドウ制御量算出部22と、前記3つの制御量から、トーンカーブデータを算出するトーンカーブデータ算出部25と、直線発生モジュール23とスプライ

ン発生モジュール24とからなる。

【0027】最初にオペレータは、補正パターン指定手段3によって、入力画像バッファ1の画像に対して、どの補正パターンを適用するかを選択する。同時にオペレータによって補正量記憶部4に、色かぶり補正量が入力される。なお、あらかじめ一定値を補正量記憶部4に保持しておくことも出来る。

【0028】補正パターン指定手段3の例としては、画像表示するモニタと、補正パターンをマウスで選択できるI/Fを備えた装置がある。図6に補正パターン指定手段4と補正量指定手段4の一例を示す。補正パターン指定手段50は、蛍光灯の緑かぶり、電灯の黄色かぶり、雪景色の赤かぶり、北窓光の青かぶりなどの項目が表示されており、そこからオペレータはマウス52によってどのような補正をしたいかを入力する。また補正量指定手段51として、補正量の強弱を指定するスライダーが表示されており、これもマウス52を用いて補正量を指定する事が出来る。

$$HL_r = R_h \times grad$$

$$HL_g = G_h \times grad$$

$$HL_b = B_h \times grad$$

で求めることができる。

【0032】同様に中間調制御量算出部21においては、中間調制御量を算出する。中間調パラメータ m ＝

$$M_r = R_m \times grad$$

$$M_g = G_m \times grad$$

$$M_b = B_m \times grad$$

で求めることができる。

【0033】同様にシャドー制御量算出部22においては、シャドー制御量を算出する。シャドーパラメータ s

$$SD_r = R_s \times grad$$

$$SD_g = G_s \times grad$$

$$SD_b = B_s \times grad$$

で求めることができる。

【0034】すなわち、補正パターン記憶部2には、単位補正量あたりの制御量が記述されており、各制御量算出部において単位制御量に補正量記憶部4のデータを乗ずることによって補正の自由度を高めている。

【0035】次にトーンカーブデータ算出部25にて前記3つの制御量をもとに、トーンカーブデータを算出する。トーンカーブデータ算出の例を図4に示す。ここでは、RGBデータは8bitとし、0から255までの画素値とする。トーンカーブの低輝度側の起点は(0, 0)、トーンカーブの高輝度側の起点は(255, 255)となる。

【0036】まず中間調制御量 M により中間調補正カーブ30が算出される。 M 制御点33は、トーンカーブの輝度の中間にある制御点である。図4においては、 M 制御点33は(128, 128)の点とした。中間調制御量 M が+のときには M 制御点33は上方に移動し、-

【0029】次にトーンカーブ発生手段6において、指定された補正パターンのトーンカーブデータを、補正パターン記憶部2から取得し、さらに指定された補正量を組み合わせてRGBのトーンカーブデータを算出する。トーンカーブデータは、LUT記憶バッファ7に入力される。

【0030】トーンカーブ発生手段6内では、まず前記補正パターン記憶部2より、制御パラメータを取得する。制御パラメータの例を図5に示す。

【0031】以下、図5のデータを用いるものとして装置の動作を説明する。ハイライト制御量算出部20は、まず補正パターン記憶部2から、制御パラメータとしてハイライト制御パラメータ HL を取得する。制御パラメータ $h1$ はRGB制御パラメータ42の形式で保持されており、これを(R_h , G_h , B_h)とする。次に、補正量記憶部4から補正量 $grad$ を取得する。そして $grad$ と $h1$ よりハイライト制御量を算出する。ハイライト制御量 $HL = (HL_r, HL_g, HL_b)$ は、

$$(2)$$

$$(3)$$

$$(4)$$

(R_m , G_m , B_m)とすると、中間調制御量 $M = (M_r, M_g, M_b)$ は、

$$(5)$$

$$(6)$$

$$(7)$$

$d = (R_s, G_s, B_s)$ とすると、シャドー制御量 $S = (SD_r, SD_g, SD_b)$ は、

$$(8)$$

$$(9)$$

$$(10)$$

ときには下方に移動する。

【0037】 M 制御点33の移動例を以下に示す。中間調制御量 M の R 成分を M_r とすると、 R トーンカーブの M 制御点33は、(128, 128)から、(128, 128 + M_r)に移動する。すなわち $M_r = 100$ のときには、 R トーンカーブの M 制御点33は、(128, 128)から(128, 228)に移動する。同様にして、 G トーンカーブと B トーンカーブの M 制御点33も移動させることができる。

【0038】従って、+のときには変換特性36のようなカーブとなる。実際の計算には、点(0, 0)と M 制御点33と点(255, 255)をスプライン補間などで曲線補間してカーブを生成することができる。曲線補間は、トーンカーブの起点(0, 0)、点(255, 255)と M 制御点33とが滑らかに結ばれていればよく、任意の補間関数を用いる事が出来る。曲線補間時には曲線発生モジュール24を起動する。

【0039】次にハイライト制御量HLと、シャドー制御量SDにより、ハイライト、シャドー補正カーブ31が算出される。HL制御点35は、トーンカーブの輝度の高いほうにある制御点である。ハイライト制御量HLが、+のときには、HL制御点35は、(255, 255)から(0, 255)のほうへ移動するものとする。ハイライト制御量HLが-のときには、HL制御点35は、(255, 255)から(255, 0)のほうへ移動するものとする。SD制御点34は、トーンカーブの輝度の低いほうにある制御点である。シャドー制御量SDが、+のときには、SD制御点34は、(0, 0)から(255, 0)のほうへ、移動するものとする。シャドー制御量SDが-のときには、SD制御点34は、(0, 0)から(0, 255)のほうへ移動するものとする。

【0040】SD制御点34とHL制御点35の移動例を以下に示す。シャドー制御量SDのR成分をSD_rとすると、SD_r > 0のときには、RトーンカーブのSD制御点34は、(0, 0)から、(SD_r, 0)に移動する。またSD_r < 0のときには、RトーンカーブのS

$$\text{Table}[i] = \text{TableB}[\text{TableA}[i]] \quad (i=0, 1, 2, \dots, 255)$$

という式で得る事ができる。合成カーブの例として、図4に変換特性38を示す。なお、合成カーブ32は、RGBそれぞれについて、独立に算出される。

【0045】算出した合成カーブ32は、RGBのトーンカーブデータとして、LUT記憶バッファ7に出力される。

【0046】LUT記憶バッファ7にテーブルがセットされた後、LUT変換部8によって、RGB画像データを順次読み込み、LUT記憶バッファ7のデータにしたがって、RGBデータにそれぞれ同じテーブルを参照して変換を施す。テーブル変換後の値は出力画像バッファ9に保存される。以上で処理が終了する。

【0047】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の画像の色かぶり補正装置は、画像の不具合に応じた補正パターンと、その補正量とを指定するだけで、従来は困難であった、光源の補正や、雪景色の補正などが可能となる。

【0048】調整パラメータが少なく、直感的な指定方式なので、補正に要する時間が短く、オペレータの工数削減になり、また、オペレータが素人でも思った通りの補正ができるという効果がある。

【0049】また、光源色の違いによる補正だけでなく、フィルム感度や、露光処理などが原因の色かぶりでも、適切な補正パターンを登録する事により、本装置によって補正することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像の色かぶり補正装置の実施例を示すブロック図。

D制御点34は、(0, 0)から、(0, -SD_r)に移動する。

【0041】ハイライト制御量HLのR成分をHL_rとすると、HL_r > 0のときには、RトーンカーブのHL制御点35は、(255, 255)から、(255, -HL_r, 255)に移動する。またHL_r < 0のときには、RトーンカーブのHL制御点35は、(255, 255)から、(255, 255+HL_r)に移動する。

【0042】同様にして、GトーンカーブとBトーンカーブのSD制御点34とHL制御点35を移動させることができる。

【0043】このように設定された制御点間を、直線で補間することによってハイライト、シャドー補正カーブ31が得られる。なお直線補間時には直線発生モジュール23を起動する。

【0044】トーンカーブデータ算出部25では次にこれら2つのテーブルを合成する。上記で得られた、中間調補正カーブ30がTableA[]に、ハイライト、シャドー補正カーブ31がTableB[]に保存されているものとする、合成カーブ32は、

(11)

【図2】本発明の画像の色かぶり補正装置の実施例を示すブロック図。

【図3】本発明の画像の色かぶり補正方法の流れ図。

【図4】色かぶり補正テーブルの生成の概念図。

【図5】補正パターン記憶部のデータ例。

【図6】補正パラメータ指定装置の例。

【図7】従来の画像の色かぶり補正装置の実施例を示すブロック図。

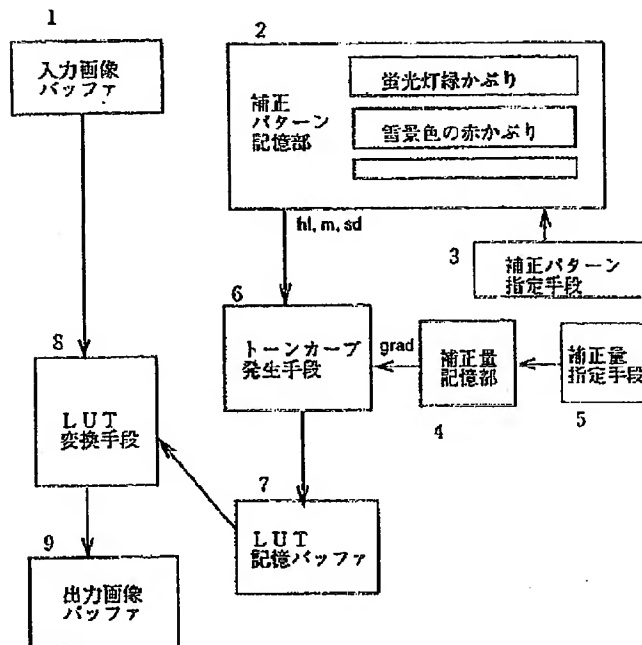
【符号の説明】

- 1 入力画像バッファ
- 2 補正パターン記憶部
- 3 補正パターン指定手段
- 4 補正量記憶部
- 5 補正量指定手段
- 6 トーンカーブ発生手段
- 7 LUT記憶バッファ
- 8 LUT変換手段
- 9 出力画像バッファ
- 20 ハイライト制御量算出部
- 21 中間調制御量算出部
- 22 シャドー制御量算出部
- 23 直線発生モジュール
- 24 曲線発生モジュール
- 25 トーンカーブデータ算出部
- 30 中間調補正カーブ
- 31 ハイライト、シャドー補正カーブ
- 32 合成カーブ
- 33 M制御点

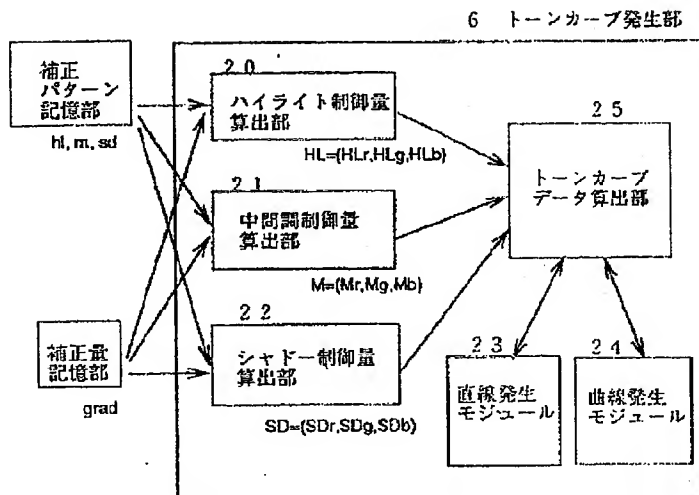
34 SD制御点
 35 HL制御点
 36 変換特性
 37 変換特性
 38 変換特性
 40 補正パターン記憶部のデータ例
 41 トーンカーブ制御パラメータ
 42 RGB制御パラメータ
 50 補正パターン指定手段

51 補正量指定手段
 52 マウス
 53 CRTモニタ
 100 入力画像バッファ
 101 色補正手段
 102 分光特性記憶手段
 103 補正量検索手段
 104 出力画像バッファ

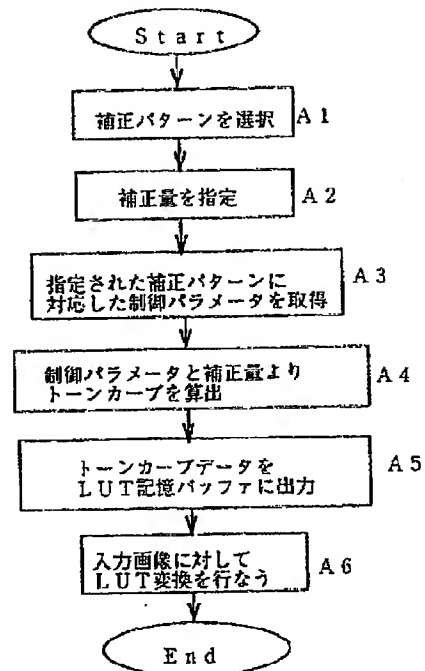
【図1】



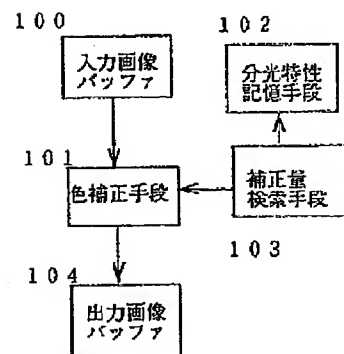
【図2】



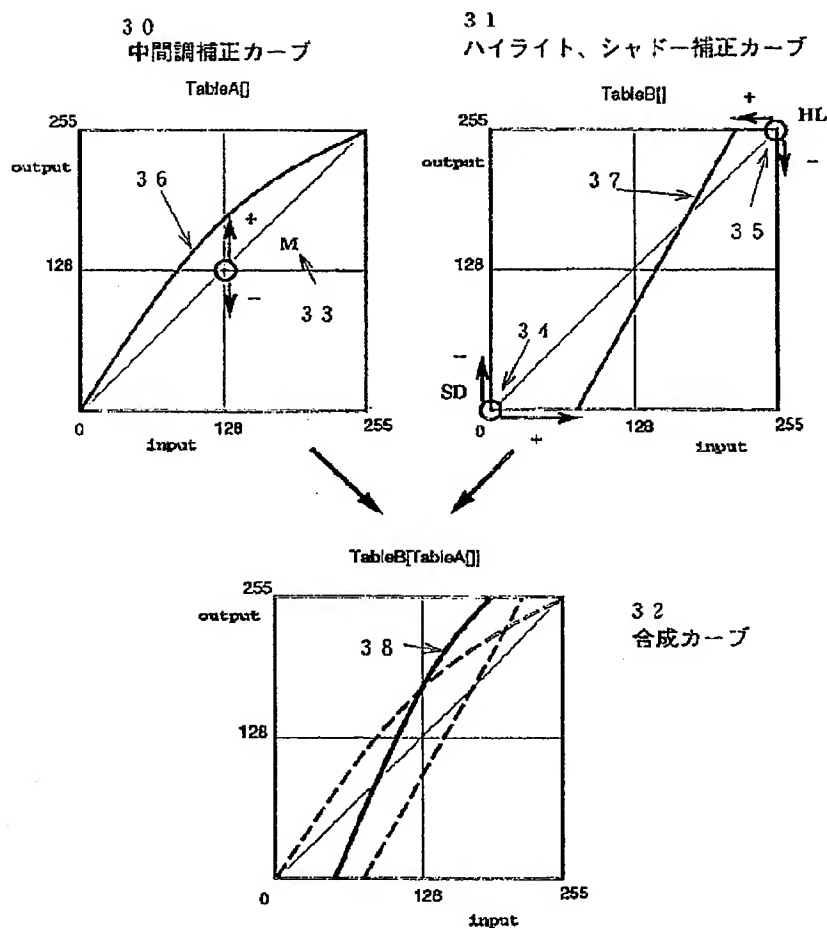
【図3】



【図7】



【図4】



【図5】

4 0 補正パターン記憶部のデータ例

4 1 トーンカーブ制御パラメータ

項	名称	h l	m	s d
		(Rh,Gh,Bh)	(Rm,Gm,Bm)	(Rs,Gs,Bs)
1	蛍光灯緑かぶり	1, -1, 1	1, -1, 1	0, 0, 0
2	電灯の黄かぶり	-1, -1, 1	-1, -1, 1	0, 0, 0
3	雪景色の赤かぶり	-1, 1, 1	-1, 1, 1	0, 0, 0
4	北窓光の青かぶり	0, 0, 0	1, 1, -1	0, 0, -1

4 2 RGB制御パラメータ

【図6】

